

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

2 248 138

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 74 33800

(54) Procédé de fabrication de profilés de matière synthétique en forme de barres et appareil pour la mise en œuvre dudit procédé.

(51) Classification internationale (Int. Cl.²). B 29 D 23/04, 27/02; B 29 F 3/00.

(22) Date de dépôt 8 octobre 1974, à 15 h 2 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 20 du 16-5-1975.

(71) Déposant : Société dite : CHEMISCHE WERKE HÜLS AKTIENGESELLSCHAFT, résidant en République Fédérale d'Allemagne.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Serge Gouvenal, Conseil en brevets d'invention, 18, rue Marbeuf, 75008 Paris.

BEST AVAILABLE COPY

La présente invention est relative , d'une part à un procédé de fabrication de profilés de matière synthétique en forme de barres, éventuellement creux, par exemple de baguettes ou de tubes, présentant un coeur de mousse qui est entouré d'une gaine de matière compacte ayant une épaisseur définie de paroi.

D'autre part, l'invention est relative à un appareil destiné à la mise en oeuvre du procédé mentionné.

Il est connu d'amener en différents points et dans différentes conditions des porogènes solides, liquides ou gazeux dans une masse fondue fluide de matière synthétique thermoplastique et, éventuellement, de régulateur de pores, à l'intérieur d'une extrudeuse. En outre, dans le cas d'une extrudeuse à vis, il est connu de brasser la masse fondue thermoplastique, après addition d'un porogène, au moyen de dispositifs mélangeurs adjoints à la vis de l'extrudeuse.

L'inconvénient des procédés ci-dessus est que l'on ajoute le porogène à toute la masse fondue et qu'on le mélange aussi à toute la masse fondue. Aussi, une fois que la masse ainsi additionnée de porogène dans son ensemble a quitté l'outil d'extrusion, on risque qu'elle ne se transforme en mousse non seulement dans la région intérieure de coeur, mais aussi dans la région de gaine. Il s'ensuit que la surface extérieure du profilé n'est pas lisse, mais en général particulièrement rugueuse à cause de bulles de porogène qui crèvent. Il n'est donc pas possible de former, dans les profilés fabriqués par ce procédé, un coeur de mousse entouré d'une enveloppe de matière compacte à surface extérieure lisse qui a une épaisseur définie de paroi.

Etant donné que dans les procédés connus il faut aussi éviter que la masse fondue de matière synthétique, déjà additionnée de porogène dans l'extrudeuse, ne se transforme en mousse déjà à l'intérieur de l'extrudeuse et de l'outil de formage, il est nécessaire, en outre, de maintenir la matière synthétique fondue sous une pression appréciable après l'addition de porogène, tout en abaissant la température. Or on ne peut le faire que par un procédé relativement coûteux et, en outre, il faut à cet effet des extrudeuses très longues et de grande puissance, qui sont d'autant plus coûteuses. Etant donnée la forte viscosité qui résulte des basses températures de la masse fondue et le diamètre et la longueur relativement grands des vis, le brassage

de la masse fondue contenant du porogène à l'aide de dispositifs mélangeurs adjoints à la vis de l'extrudeuse nécessite un couple élevé et donc une grande puissance de l'entraînement, ce qui augmente notablement le coût de l'installation.

5 En outre, on connaît un procédé dans lequel on extrude d'un outil profilé à chambre creuse dans un calibre une matière synthétique fondue contenant un porogène. Dans le calibre, la surface extérieure du profilé se refroidit fortement. Ainsi, on tente d'empêcher la transformation en mousse des zones extérieures
10 du profilé, tandis que la matière synthétique fondue peut sans entrave se transformer en mousse vers l'intérieur dans la cavité. Toutefois, dans ce procédé, il se produit les mêmes difficultés que dans les procédés mentionnés plus haut. En outre, on ne peut pas obtenir une gaine compacte d'épaisseur de paroi définie.
15 Etant donnée la faible conduction thermique de la matière synthétique, on ne peut pas obtenir, en outre, une formation définie d'alvéoles sur la section du profil par simple contact avec la paroi refroidie du calibre. Etant donné que dans ce procédé la couche extérieure, c'est-à-dire la gaine du profilé, ne doit pas
20 être transformée en mousse mais qu'elle contient aussi du porogène, on utilise donc du porogène sans utilité.

 Enfin, on connaît un appareil dans lequel, au moyen d'une filière plate dont les fentes de sortie sont disposées suivant le contour d'un prisme aplati, on extrude une matière
25 synthétique thermoplastique non transformable en mousse en la faisant arriver dans un calibre refroidi en forme de boîte. La matière synthétique, tout d'abord encore suffisamment plastique, est maintenue à l'état glissant contre la paroi de calibrage par un dispositif d'aspiration et se solidifie, dans les zones
30 de refroidissement suivantes de la cavité de calibrage, en formant la gaine du profilé. En même temps, de la matière synthétique transformable en mousse sort d'une filière disposée au centre, entre dans la cavité de calibrage et remplit de mousse l'intérieur du profilé. Il est vrai que cet appareil permet
35 de fixer de façon relativement exacte l'épaisseur de paroi de la gaine, mais il suppose l'utilisation de deux extrudeuses coopérantes, car on utilise pour la gaine une matière synthétique non transformable en mousse et, pour le coeur, une matière synthétique transformable en mousse. Cet appareil aussi, ainsi que

le procédé qu'il permet de mettre en oeuvre, ne peuvent pas servir de façon économique, étant donnés les moyens importants que l'on emploie et la nécessité d'utiliser deux matières synthétiques différentes.

5 L'invention a pour but de fournir un procédé et un appareil approprié qui permettent de fabriquer des profilés de matière synthétique en forme de barre dont la gaine ait une épaisseur réglable de paroi, indépendante de la structure mousse du coeur, en consommant peu de porogènes et avec un mode opératoire simple.

10 Selon l'invention, sur le plan du procédé, ce problème est résolu par le fait que l'on extrude une masse fondue de matière synthétique thermoplastique dans au moins deux canaux séparés physiquement, mais pratiquement concentriques, qu'après
15 la sortie du canal on fait arriver dans un calibre la fraction de matière synthétique qui s'écoule dans le canal extérieur et éventuellement aussi celle qui s'écoule dans le canal intérieur et qu'on en forme une gaine compacte de profilé, tandis qu'à la fraction de matière synthétique qui s'écoule dans le canal
20 intérieur ou central, on ajoute en outre du porogène, de sorte qu'une fois sortie du canal, elle remplit de mousse la cavité formée en cet endroit par la gaine compacte du profilé. De préférence la matière synthétique fondue qui est amenée au moule à canaux vient d'une extrudeuse, de préférence à vis, disposée coaxiale-
25 ment à l'axe longitudinal des canaux ou faisant un angle avec cet axe.

Le procédé selon l'invention n'utilise donc qu'un seul appareil d'extrusion et une seule matière synthétique. En répartissant entre au moins deux canaux de moule approximativement
30 concentriques le courant de matière synthétique thermoplastique qui sort de l'extrudeuse, il est possible, sur un très petit volume, de traiter séparément chacune des fractions de matière synthétique s'écoulant dans les canaux. De cette manière, par exemple, on peut former sur un profilé rond plein une gaine de
35 matière synthétique non alvéolaire d'épaisseur de paroi exactement définie et un coeur de mousse de matière synthétique. A cet effet, on ajoute du porogène aux fractions de matière synthétique qui s'écoulent dans le canal intérieur, tandis que les fractions qui s'écoulent dans le canal extérieur restent sans addition de

porogène. Par suite, on peut former la structure de mousse du coeur de façon entièrement indépendante de la gaine compacte. La surface extérieure de la gaine reste lisse.

5 Le procédé assure en outre une économie notable de porogènes, car pour la fabrication de la gaine compacte, on n'utilise pas de porogène. Etant donné que l'addition du porogène ne se fait pas dans l'extrudeuse, on n'a pas besoin non plus d'éviter que la matière synthétique ne se transforme en mousse déjà dans l'extrudeuse ou dans l'outil de formage. La haute
10 pression nécessaire antérieurement à cet effet n'est plus nécessaire. Ainsi, on applique un procédé notablement plus simple que ceux de la technique antérieure, car on n'a pas besoin d'un réglage spécial de température ni d'une forme spéciale d'outil pour empêcher le porogène de provoquer la formation de mousse
15 dans la gaine. Par suite, l'appareil d'extrusion peut être notablement plus court. Il nécessite une moindre puissance d'entraînement et donc aussi des entraînements plus petits. Le coût de l'installation est ainsi diminué notablement.

L'invention permet aussi d'utiliser des extrudeuses
20 dites autogènes à grande vitesse de rotation de la vis, car la transformation en mousse peut se faire, même à des températures relativement élevées. En outre, étant donnée la chute naturelle de pression dans le sens d'écoulement, on ne risque pas que le porogène se déplace en direction de la trémie d'alimentation.
25 Un autre avantage est que le spectre de temps de séjour de la matière synthétique fondue contenant du porogène est plus restreint que si l'on ajoutait le porogène dans l'extrudeuse comme dans la technique antérieure.

Un autre avantage du procédé selon l'invention est que
30 l'on peut même fabriquer des profilés creux et qu'alors, on peut fabriquer sous forme compacte aussi bien la gaine intérieure que la gaine extérieure du profilé, avec une épaisseur définie de paroi, sans addition de porogène, le coeur présentant une structure de mousse. A cet effet, on divise de préférence entre trois
35 canaux approximativement concentriques la matière synthétique qui vient de l'extrudeuse. On forme les régions de gaine avec les fractions de matière synthétique qui s'écoulent dans le canal intérieur et le canal extérieur, sans addition de porogène, tandis que l'on ajoute du porogène aux fractions qui s'écoulent dans le

canal central et qui forment le coeur de mousse, entre les gaines intérieure et extérieure.

Dans un mode d'exécution préférentiel du procédé selon l'invention, on effectue l'addition du porogène au passage par le canal intérieur ou le canal central et, avantageusement, on fait passer la fraction de matière synthétique additionnée de porogène par un dispositif mélangeur prévu dans le canal intérieur ou le canal central. L'addition de porogène peut donc avoir lieu à une distance variable de la sortie de l'extrudeuse. Grâce à ce mode d'addition du porogène à la matière fondue destinée à former le coeur, on peut, en faisant varier le porogène, le point d'addition ou l'état du porogène, influencer simplement dans la mesure désirée la structure du coeur de mousse. Le dispositif mélangeur sert alors à intensifier le mélange.

Selon une autre proposition de l'invention, il est avantageux d'effectuer l'addition de porogène et ensuite le brassage dans un tronçon de canal présentant une section ronde, pour les profilés qui présentent une section autre que ronde.

En outre, grâce au procédé selon l'invention, il est possible d'ajouter à la matière synthétique un agent de réticulation, soit en même temps que le porogène, soit uniquement.

Un appareil destiné à la mise en oeuvre du procédé selon l'invention est caractérisé par le fait qu'à l'intérieur d'un moule extérieur qui se raccorde, axialement ou angulairement à une extrudeuse, par exemple à vis, et présente au moins sur une partie de sa longueur intérieure le contour du profilé de matière synthétique désiré, est disposé un élément rapporté dont les dimensions extérieures sont réduites relativement aux dimensions intérieures du moule extérieur, dans une mesure égale à l'épaisseur de la gaine compacte, avec formation d'un canal en cet endroit, l'élément étant muni d'au moins un évidement supplémentaire en forme de canal, dirigé longitudinalement.

Le moule extérieur est formé d'une enveloppe que l'on fixe de préférence à la paroi frontale de l'extrudeuse au moyen d'une bride. La bride peut être disposée coaxialement à l'enveloppe ou sur le côté de celle-ci. A l'intérieur, le moule extérieur présente, au moins dans la région de l'extrémité de sortie, un contour qui correspond à celui du profilé désiré. Avec ce contour coopère l'élément rapporté situé à l'intérieur, dont les

dimensions extérieures sont telles qu'entre lui et le contour du moule extérieur est formé un canal en forme de fente. Une partie de la matière synthétique fondue s'écoule donc par ce canal et prend dans sa région terminale, en se refroidissant, la forme extérieure que doit avoir le futur profilé. A l'intérieur, cet élément rapporté présente au moins un évidement dirigé longitudinalement, par lequel peut s'écouler une autre partie de la matière synthétique qui sort de l'extrudeuse. Ainsi, on obtient deux canaux indépendants, approximativement concentriques, dans lesquels les fractions respectives de matière synthétique peuvent être soumises à un traitement différent. L'élément rapporté peut être fixé de façon détachable dans le moule extérieur. Mais il peut aussi être un composant fixe du moule extérieur. Par conséquent, le moule extérieur forme avec l'élément rapporté intérieur un composant relativement simple que l'on peut changer conformément au profil exigé, en peu de gestes, par la paroi frontale de l'extrudeuse.

Selon un mode d'exécution préférentiel de l'appareil selon l'invention, l'élément intérieur peut se fixer dans le moule extérieur en sa partie terminale la plus proche de l'extrudeuse au moyen de nervures en forme de ponts distribuées à sa circonférence. Les nervures servent alors simultanément à laisser passer un ou plusieurs conduits d'amenée de porogène au canal intérieur.

Un autre mode d'exécution avantageux de l'invention est caractérisé par le fait que l'évidement en forme de canal est formé par une perforation qui traverse de façon centrée l'élément rapporté sur toute sa longueur. On peut utiliser une telle structure d'élément rapporté lorsque le moule extérieur est placé axialement à la suite de l'extrudeuse. Mais un autre mode d'exécution peut aussi, dans une disposition axiale relativement à l'extrudeuse, être caractérisé par le fait que les évidements longitudinaux sont formés par deux canaux de préférence en forme d'anneau circulaire, approximativement concentriques à l'intérieur d'un élément rapporté faisant éventuellement corps avec le moule extérieur. Un élément rapporté de ce genre convient de préférence à la fabrication de profilés creux. Les canaux situés chaque fois à l'intérieur et à l'extérieur servent à former les gaines intérieure et extérieure du profilé, tandis que les

fractions de matière synthétique qui s'écoulent dans le canal central sont additionnées de porogène et forment en moussant le coeur du profilé entre les gaines compactes.

➤ Selon un mode d'exécution avantageux, pour mélanger plus intimement le porogène à la matière synthétique fondue, un dispositif mélangeur est prévu dans le canal intérieur ou le canal central. Il peut être avantageux que le dispositif mélangeur soit sous la dépendance de l'entraînement de l'extrudeuse, ce dispositif pouvant avantageusement être entraîné par un prolongement relié à la vis de l'extrudeuse. Toutefois, on peut aussi
10 imaginer de mélanger le porogène à la matière synthétique fondue à une vitesse de rotation différente de celle de la vis de l'extrudeuse. A cet effet, selon un autre mode d'exécution avantageux, l'entraînement du dispositif mélangeur se fait par
15 l'intermédiaire d'un arbre qui traverse axialement l'extrudeuse à vis.

Selon un autre mode d'exécution préférentiel, l'élément rapporté est formé par une broche fixée dans une partie terminale du moule extérieur, le moule extérieur forme au moins un com-
20 posant détachable d'une extrudeuse raccordée sous un angle et l'évidement longitudinal en forme de canal ne traverse la broche que sur une partie de son extension longitudinale. Dans ce mode d'exécution, la matière synthétique fondue venant de l'extrudeuse pénètre latéralement dans le moule extérieur. A cet effet, la
25 broche présente une perforation transversale qui est reliée à l'évidement intérieur en forme de canal. De cette manière, une partie de la matière synthétique fondue s'écoule dans le canal formé par la périphérie extérieure de la broche et le contour intérieur du moule extérieur et une autre partie par la perfora-
30 tion transversale et par l'évidement longitudinal. La matière fondue qui s'écoule dans le canal extérieur forme par la suite, sans addition de porogène, la gaine compacte du profilé, tandis que la matière fondue, qui s'écoule par le canal à l'intérieur de la broche, est additionnée de porogène et forme alors le coeur
35 de mousse du profilé. Avantageusement, l'amenée de porogène se fait par la broche. A cet effet, la broche présente une perforation longitudinale d'amenée par laquelle le porogène peut être introduit dans le canal central.

Dans ce dernier mode d'exécution, il est avantageux, en outre, que l'entraînement du dispositif mélangeur passe à travers la partie terminale de la broche, opposée à la sortie du canal. Ici encore, l'entraînement peut être sous la dépendance de l'entraînement de l'extrudeuse. Toutefois, on peut aussi imaginer de mélanger le porogène à la matière synthétique à une vitesse de rotation différente de celle de la vis de l'extrudeuse.

Selon une autre caractéristique préférentielle de l'invention, dans les canaux sont prévus des agencements intérieurs, par exemple sous forme de disques perforés ou de rétrécissements, la résistance à l'écoulement dans les canaux étant réglable. Grâce à cette mesure, on peut harmoniser exactement entre elles les quantités de matière synthétique qui s'écoulent par le canal extérieur, le canal central et le canal intérieur.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention, ressortiront de la description qui va suivre en regard des dessins annexés, dans lesquels :

La figure 1 montre en coupe longitudinale verticale un appareil destiné à la fabrication de profilés de matière synthétique en forme de barres ;

La figure 2 montre, également en coupe longitudinale verticale, un autre exemple d'un appareil selon l'invention ;

La figure 3 montre en coupe longitudinale verticale un mode d'exécution de l'appareil selon l'invention, qui fait un angle avec une extrudeuse et

La figure 4 montre, en coupe longitudinale verticale, un autre exemple d'appareil selon l'invention.

Sur la figure 1, on a désigné par 1 la partie terminale d'une extrudeuse munie d'une vis horizontale 2. Coaxialement à l'axe central de la vis 2, un moule extérieur 4 en forme d'enveloppe est fixé de façon détachable, à l'aide d'une bride 5, à la face frontale 3 de l'extrudeuse.

A l'intérieur du moule extérieur 4 est disposé un élément rapporté 6 dont la partie terminale libre 7 est située dans le plan de la partie terminale libre 8 du moule extérieur 4. La partie terminale intérieure 9 se trouve seulement à une petite distance de la pointe 10 de la vis 2. L'élément rapporté 6 est fixé, dans le moule extérieur 4 au moyen de ponts 11 distribués uniformément à la périphérie extérieure 12.

Dans l'exemple d'exécution de la figure 1, le moule extérieur 4 présente, dans la partie terminale libre 8 un contour intérieur 13 qui correspond au diamètre extérieur d'un profilé circulaire plein de matière synthétique. Ce contour 13 s'élargit coniquement dans la région moyenne 14 de la longueur du moule extérieur 4, jusqu'à un diamètre 15 qui est à peu près égal au diamètre du canal 16 prévu pour la vis de l'extrudeuse.

Le côté frontal 17 de l'élément rapporté 6, tourné vers la pointe 10 de la vis 2, est aminci coniquement aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur, ce qui forme une arête annulaire 18.

L'élément rapporté 6 présente, en outre, une perforation 19 continue en direction longitudinale.

La matière synthétique plastifiée à l'aide de la vis 2 est divisée, dans l'espace 20 compris entre le côté frontal intérieur 17 de l'élément rapporté 6 et la pointe 10 de la vis, au niveau de l'arête 18 de l'élément rapporté, et elle s'écoule, d'une part, vers le canal extérieur 21, et, d'autre part, vers le canal intérieur 19.

Une fois sortie du canal 21, la matière synthétique fondue qui traverse celui-ci est amenée à un outil calibre 22, refroidi par un gaz ou un liquide et dans lequel, en même temps que la gaine 27, la forme extérieure du profilé 23 est fixée et le profilé est simultanément refroidi. On a désigné par 24 un tuyau, entre ceux qui servent à amener et à évacuer l'agent de refroidissement et sont de préférence au nombre de deux.

La matière synthétique, qui s'écoule dans le canal intérieur 19, est additionnée d'un porogène 25. Celui-ci est amené par un tuyau 26 qui traverse, transversalement au canal intérieur 19, un pont de fixation 11 de l'élément rapporté 6. Plusieurs de ces tuyaux peuvent aussi être prévus.

La matière synthétique, qui parcourt le canal intérieur 19 et qui contient du porogène, se transforme en mousse une fois sortie du canal et remplit la cavité 28 du profilé 23, formée par la gaine calibrée 27. De cette manière, on obtient un profilé plein qui présente une paroi 27 de matière synthétique compacte d'épaisseur définie, à surface lisse, et un cœur 29 à structure alvéolaire.

Dans l'exemple d'exécution de la figure 2, sur le côté frontal 2 de l'extrudeuse 1 est également fixé à l'aide d'une

bride 5, un moule extérieur en forme d'enveloppe 4 qui correspond essentiellement à la figure 1. L'élément rapporté 6, prévu à l'intérieur du moule extérieur 4, correspond aussi, dans son principe, à celui de la figure 1. Seulement, en ce qui concerne le contour intérieur 13 du moule extérieur 4 et le contour extérieur 12 de l'élément rapporté 6, il existe des différences, à savoir que le contour intérieur 13 du moule extérieur 4 est cylindrique sur toute sa longueur, tandis que le contour extérieur 12 de l'élément rapporté 6 est rétréci coniquement dans la région centrale 30 et présente, dans la région terminale intérieure 9, un diamètre extérieur 31 plus petit que celui de la partie terminale libre 7. Dans cet exemple aussi, il s'agit de fabriquer un profilé plein de matière synthétique à section circulaire.

Contrairement au mode d'exécution de la figure 1, à l'intérieur du canal 19 qui traverse longitudinalement l'élément rapporté 6 en son centre, est prévu un dispositif mélangeur 32, dont l'arbre d'entraînement 33 traverse la vis 2 en direction longitudinale. Il est possible que le dispositif mélangeur 32 dépende de l'entraînement de l'extrudeuse. Il est possible aussi que l'entraînement du dispositif 32 soit indépendant de celui de l'extrudeuse.

Le dispositif mélangeur 32 sert à mieux mélanger la matière synthétique fondue qui s'écoule dans le canal 19 au porogène 25 amené par les tuyaux 26 qui traversent les ponts de liaison 11.

Dans ce mode d'exécution aussi, la matière synthétique qui sort du canal extérieur 21 est amenée à un outil calibre 22 où elle est refroidie et où sa surface extérieure est fixée, formant ainsi une gaine 27 de matière synthétique compacte qui a une épaisseur définie de paroi et une surface lisse et dans laquelle la fraction de matière synthétique additionnée de porogène 25, qui s'écoule dans le canal intérieur 19, se transforme en mousse une fois sortie de ce canal et forme le coeur 29 du profilé 23.

La figure 3 montre un exemple d'exécution dans lequel la matière fondue est introduite par le côté dans un moule extérieur 4 en forme d'enveloppe. L'extrudeuse 1 peut être disposée horizontalement ou verticalement. La matière fondue, transportée

par la vis 2, passe d'abord par un canal 34 dirigé radialement pour arriver dans une cavité 35, à peu près centrée dans le moule extérieur 4 et qui se rétrécit coniquement en direction de la région terminale 8 du moule extérieur 4 et se termine par une partie cylindrique 36 qui correspond à la forme extérieure définitive du profilé désiré, par exemple un profil circulaire plein 23. A l'intérieur du moule extérieur 4 est prévu un élément rapporté 6 en forme de broche 37. Cette broche est fixée de façon détachable dans la partie terminale 38 du moule extérieur, opposée à la partie d'enveloppe 8 qui présente la forme finale 36 du profilé.

La broche 37 présente tout d'abord, dans la cavité d'entrée 35 qui fait suite à l'amenée radiale 34, partie cylindrique 38 qui se rétrécit coniquement dans la région 39 et se termine par une partie terminale cylindrique 40. Cette partie terminale 40 et la partie terminale cylindrique intérieure 36 du moule extérieur 4 forment donc un canal annulaire 21 qui correspond à l'épaisseur désirée de la gaine 27 du profilé plein de matière synthétique 23.

La matière fondue, transportée par la vis sans fin 2 pénètre par la perforation radiale 34, dans la cavité d'entrée 35 entre la broche 37 et le moule extérieur 4 et, en même temps, par une perforation radiale 41, dans un évidement longitudinal central 19 de la broche. La fraction de matière qui s'écoule par le canal annulaire 21, entre la broche 37 et le moule extérieur 4, est amenée, une fois sortie de ce canal, à un calibre 22 où elle est fixée extérieurement. La fraction de matière qui s'écoule à l'intérieur de la broche 37, par l'évidement longitudinal 19, est additionnée de porogène 25, de sorte qu'une fois sortie du canal elle se transforme en mousse et forme le coeur 29 du profilé désiré 23.

Le porogène 25 est introduit par un tuyau 42 dans l'évidement longitudinal 19 qui est essentiellement ménagé dans le corps de la broche 37 et traverse celle-ci en partie en direction longitudinale.

Dans le canal intérieur 19 est prévu, pour mélanger plus intimement le porogène 25 à la matière synthétique fondue, un dispositif mélangeur 32 dont l'arbre d'entraînement 33 est relié à un dispositif d'entraînement 43 qui peut être sous la dépendance de l'extrudeuse. Toutefois, on peut aussi envisager

un entraînement indépendant.

Le mode d'exécution de la figure 4 montre un appareil selon l'invention, au moyen duquel on peut fabriquer un profilé tubulaire 23 de matière synthétique.

5 A cet effet, le moule extérieur 4 fixé par la bride 5 à la face frontale 3 de l'extrudeuse présente un élément rapporté 6, de préférence d'une seule pièce, dans la partie terminale libre 8. Entre la périphérie extérieure 12 de cet élément rapporté 6 et la périphérie intérieure 13 du moule extérieur 4 est formé
10 un canal annulaire extérieur 21. En outre, concentriquement à celui-ci, deux autres canaux 19, 44 sont ménagés, concentriquement à l'axe longitudinal.

Dans cet exemple, la matière fondue transportée par la vis 2 de l'extrudeuse arrive d'abord dans une préchambre 45
15 de laquelle elle est alors envoyée dans les trois canaux 19, 21, 44. Les faces frontales intérieures 46 des parties de paroi de l'élément rapporté qui limitent les canaux sont coniques ou annulaires et terminées en pointe.

Le canal annulaire central 44 présente, dans sa partie
20 terminale intérieure 47, une plus grande hauteur dans laquelle débouche un tuyau 26 par lequel peut être délivré un porogène 25. Le mélange du porogène à la matière synthétique fondue dans ce canal 44 est assuré par un dispositif mélangeur 32 qui est relié à l'entraînement par l'intermédiaire d'un appendice conique 48
25 et d'un arbre 33 qui traverse la vis 2. L'appendice conique 48 présente dans la préchambre 45 des perforations pour le passage de la matière synthétique fondue. Dans cet exemple d'exécution, les fractions de matière qui s'écoulent dans le canal extérieur 21 et dans le canal intérieur 19 sortent de leurs canaux sans
30 addition de porogène et forment alors, avec une épaisseur définie de paroi, la gaine intérieure et extérieure compacte 27 du profilé tubulaire 23. La matière fondue, additionnée de porogène 25, qui s'écoule dans le canal central 44, se transforme en mousse une fois sortie du canal et remplit la cavité 50 entre les gaines
35 intérieure et extérieure 27 pour former le coeur 29.

A propos des exemples ci-dessus, on a décrit le procédé et les appareils destinés à la fabrication de profilés de matière synthétique en forme de barres 23 de forme pleine et circulaire-
ou de forme tubulaire. Bien entendu, on peut aussi imaginer des
40 modes d'exécution de profilés présentant une section rectangulaire

ou d'une autre forme. A cet effet, le moule extérieur 4 et l'élément rapporté 6 constituant un bloc interchangeable, sont fixés de façon facilement détachable à la face frontale 2 de l'extrudeuse.

REVENDECATIONS

1. Procédé de fabrication de profilés de matière synthétique en forme de barres, éventuellement creux, par exemple de baguettes ou de tubes, présentant un coeur de mousse qui est entouré d'une gaine de matière compacte ayant une épaisseur définie de paroi, procédé caractérisé par le fait que l'on extrude une masse fondue de matière synthétique thermoplastique dans au moins deux canaux séparés physiquement, mais pratiquement concentriques, qu'après la sortie du canal on fait arriver dans un calibre la fraction de matière synthétique qui s'écoule dans le canal extérieur et éventuellement aussi celle qui s'écoule dans le canal intérieur et qu'on en forme une gaine compacte de profilé tandis qu'à la fraction de matière synthétique qui s'écoule dans le canal intérieur ou central, on ajoute en outre du porogène, de sorte qu'une fois sortie du canal, elle remplit de mousse la cavité formée en cet endroit par la gaine compacte du profilé.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la matière synthétique fondue, qui est amenée au moule à canaux, vient d'une extrudeuse, de préférence à vis, disposée coaxialement à l'axe longitudinal des canaux ou faisant un angle avec cet axe.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que l'on amène les porogènes au passage par le canal intérieur ou le canal central.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que l'on amène la fraction de matière synthétique additionnée de porogène par un dispositif mélangeur prévu dans le canal intérieur ou le canal central.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que dans le cas de profilés qui ont une section autre que circulaire, on effectue de préférence l'addition de porogène et ensuite le brassage dans une partie de canal qui a une section circulaire.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que l'on ajoute à la matière synthétique un agent de réticulation, en même temps que le porogène ou uniquement.

7. Appareil destiné à la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait qu'à l'intérieur d'un moule extérieur qui se raccorde, axialement

ou angulairement à une extrudeuse, par exemple à vis, et présente au moins sur une partie de sa longueur intérieure le contour du profilé de matière synthétique désiré, est disposé un élément rapporté dont les dimensions extérieures sont réduites relativement aux dimensions intérieures du moule extérieur, dans une mesure égale à l'épaisseur de la gaine compacte, avec formation d'un canal en cet endroit, l'élément étant muni d'au moins un évidement supplémentaire en forme de canal, dirigé longitudinalement.

10 8. Appareil selon la revendication 7, caractérisé par le fait que l'élément rapporté peut se fixer au moule extérieur, en sa partie terminale la plus proche de l'extrudeuse, au moyen de nervures en forme de ponts distribuées à sa périphérie.

15 9. Appareil selon l'une des revendications 7 et 8, caractérisé par le fait que l'évidement en forme de canal est formé par une perforation qui traverse l'élément rapporté de façon centrée sur toute sa longueur.

20 10. Appareil selon la revendication 7, caractérisé par le fait que les évidements longitudinaux sont formés par deux canaux, de préférence annulaires, approximativement concentriques, à l'intérieur d'un élément rapporté qui fait éventuellement corps avec le moule extérieur.

25 11. Appareil selon l'une des revendications 7 à 10, caractérisé par le fait que dans le canal intérieur ou dans le canal central est prévu un dispositif mélangeur.

12. Appareil selon la revendication 11, caractérisé par le fait que le dispositif mélangeur est sous la dépendance de l'entraînement de l'extrudeuse.

30 13. Appareil selon la revendication 11, caractérisé par le fait que le dispositif mélangeur peut être entraîné par un prolongement relié à la vis de l'extrudeuse.

35 14. Appareil selon la revendication 11, caractérisé par le fait que l'entraînement du dispositif mélangeur est assuré par l'intermédiaire d'un arbre qui traverse axialement l'extrudeuse à vis.

40 15. Appareil selon la revendication 7, caractérisé par le fait que l'élément rapporté est formé par une broche fixée dans une partie terminale du moule extérieur et que le moule extérieur forme au moins un composant détachable d'une extrudeuse raccordée sous un angle.

16. Appareil selon l'une des revendications 7 et 15, caractérisé par le fait que l'évidement longitudinal en forme de canal ne traverse la broche que sur une partie de son extension longitudinale.

5 17. Appareil selon l'une des revendications 15 et 16, caractérisé par le fait que l'amenée de porogène se fait par la broche.

10 18. Appareil selon l'une des revendications 7, 11 et 15, caractérisé par le fait que l'entraînement du dispositif mélangeur passe par la partie terminale de la broche, opposée à la sortie du canal.

15 19. Appareil selon l'une quelconque des revendications 7 à 18, caractérisé par le fait que dans les canaux sont prévus des agencements intérieurs, par exemple sous la forme de disques perforés ou de rétrécissements.

20. Appareil selon l'une quelconque des revendications 7 à 19, caractérisé par le fait que la résistance à l'écoulement dans les canaux est réglable.

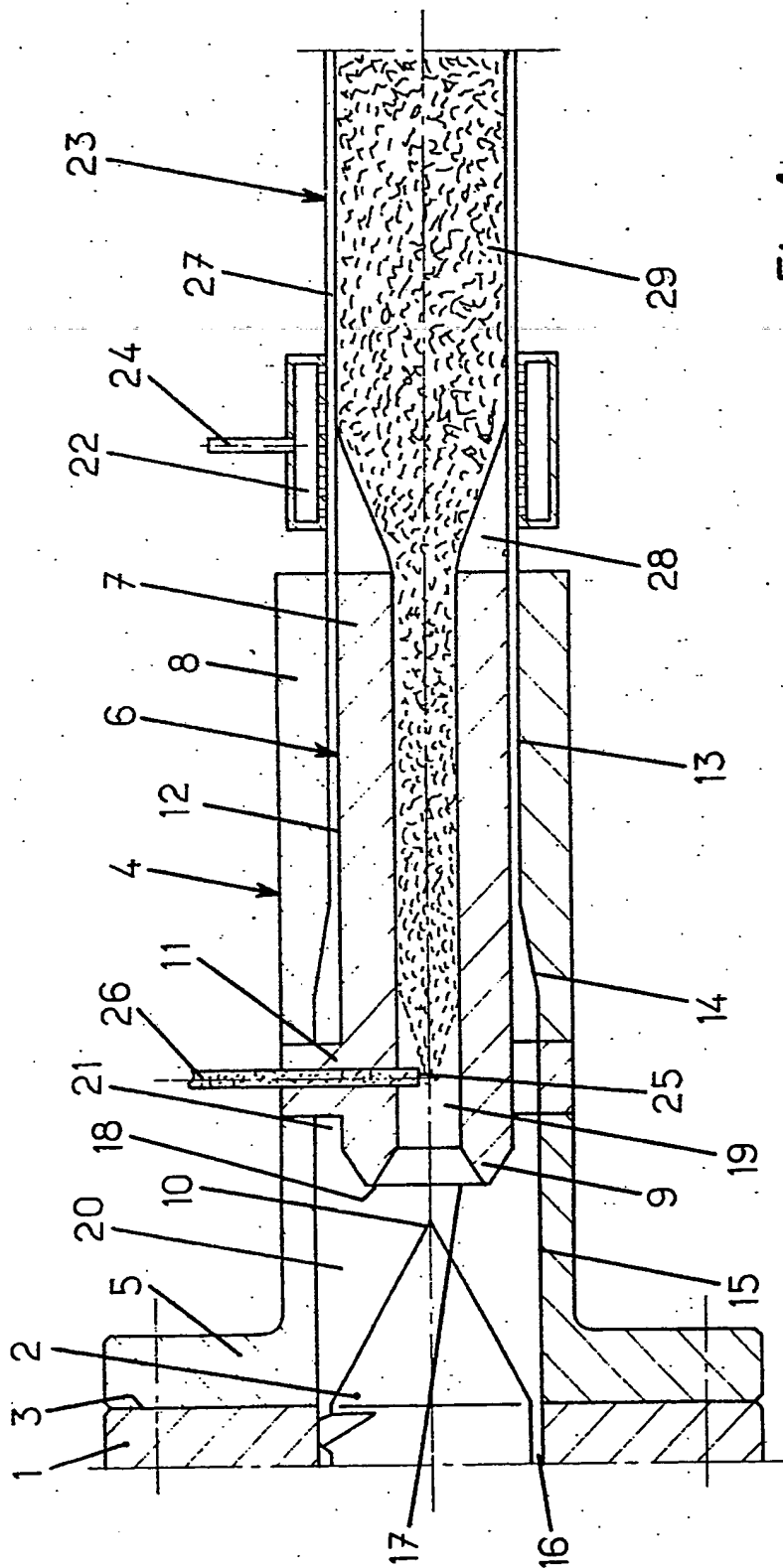
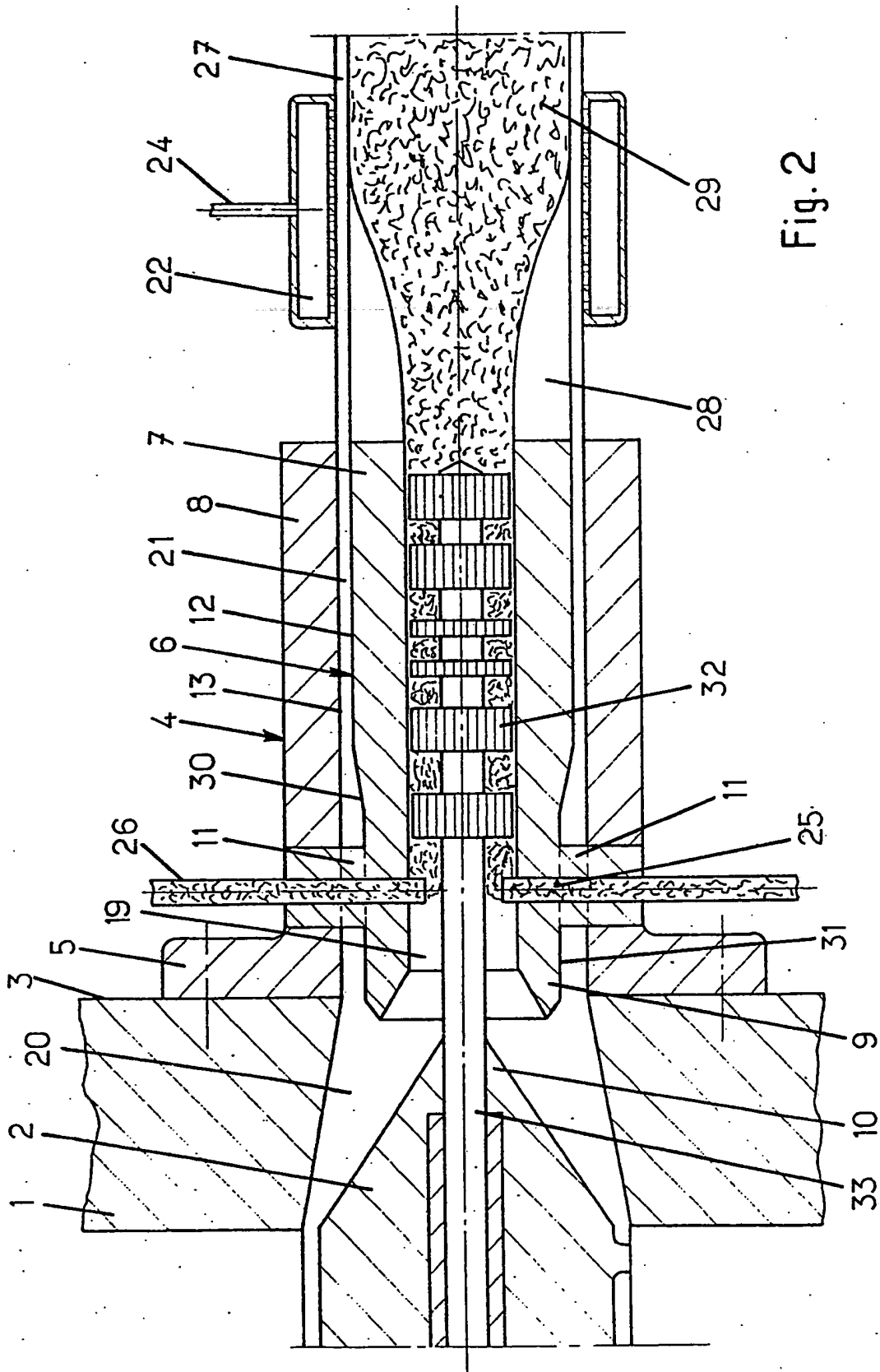
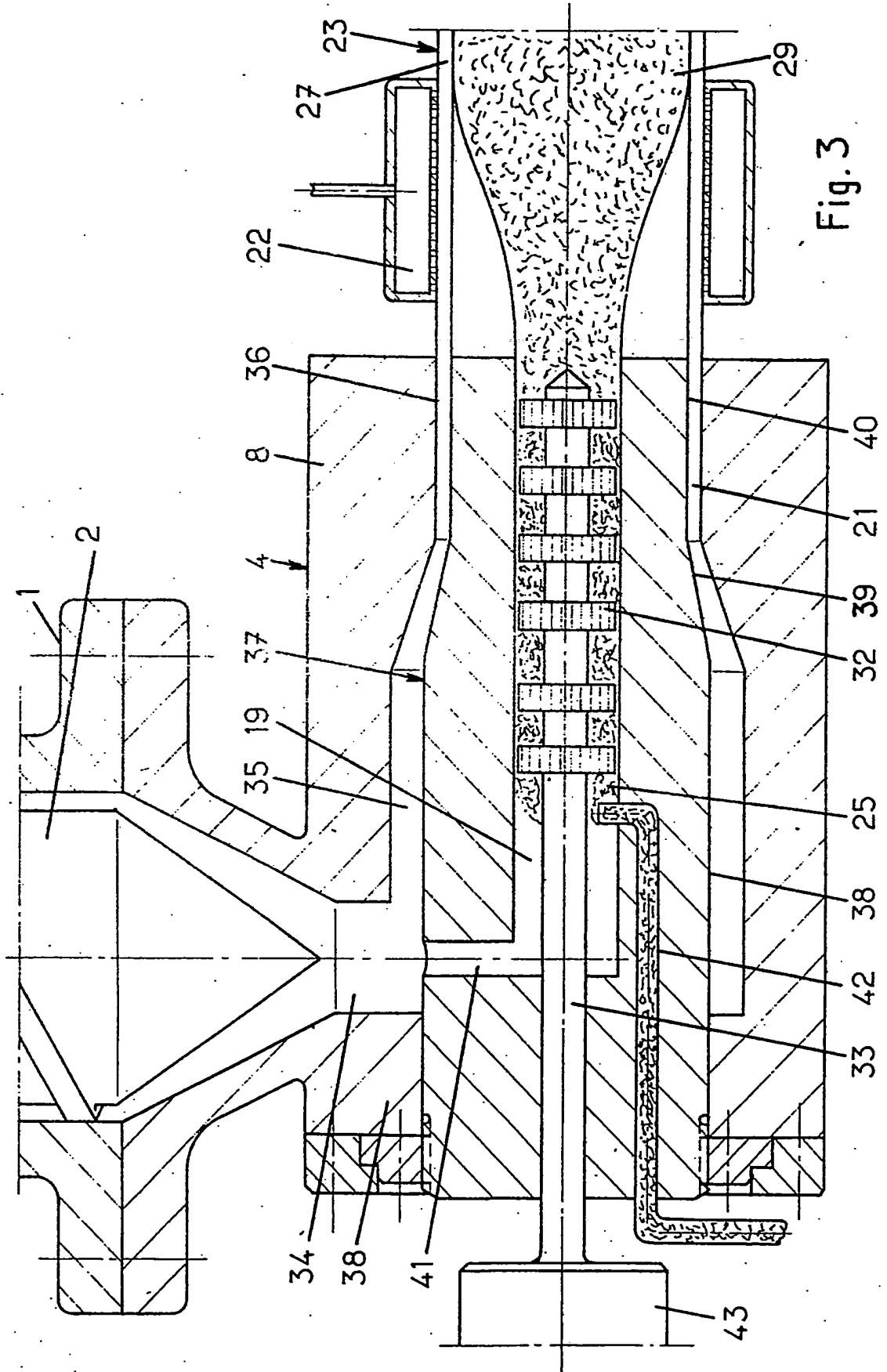


Fig. 1





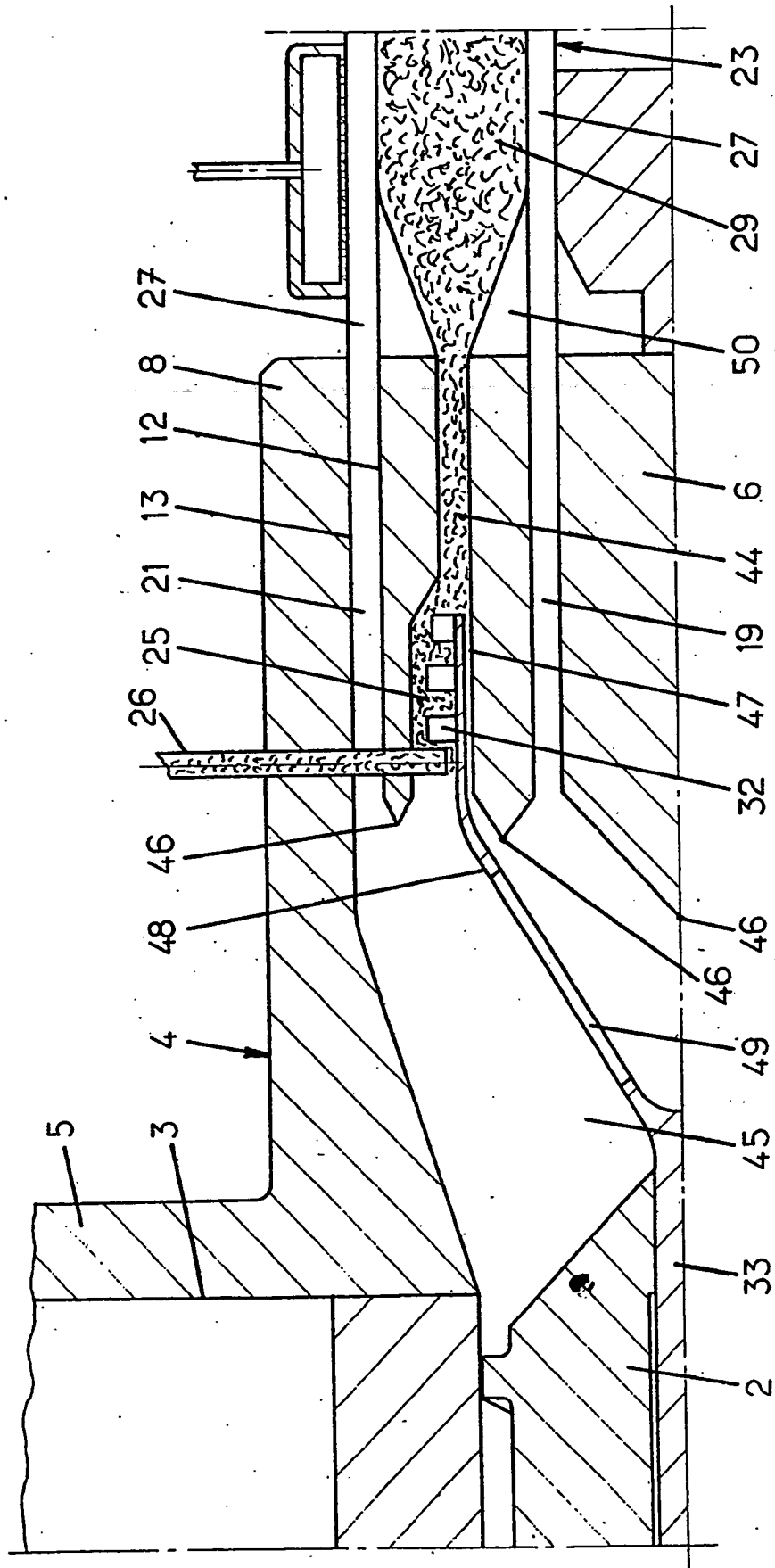


Fig. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.